

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengolahan data dan perancangan yang telah dilakukan, kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan dan Spesifikasi Teknis: Identifikasi *Voice of Customer* (VOC) menghasilkan enam atribut kebutuhan pengguna, meliputi posisi layar sejajar mata, pengurangan nyeri/pegal pada leher, stabilitas produk saat digunakan, kemudahan dipindahkan, kemudahan penggunaan, dan pencegahan laptop cepat panas. Melalui matriks *House of Ergonomics* (HOE), kebutuhan tersebut diterjemahkan menjadi prioritas karakteristik teknis perancangan secara berurutan, yaitu Stabilitas Struktur (skor 49,56) sebagai prioritas tertinggi, Tinggi Stand dan Sudut Kemiringan (skor 42,54) sebagai prioritas kedua, Material Ringan (skor 29,28) sebagai prioritas ketiga, dan Ventilasi Panas (skor 17,10) sebagai prioritas terendah. Parameter ini kemudian dipadukan dengan data antropometri pengguna menggunakan persentil P5, P50, dan P95 pada variabel Tinggi Mata Duduk (TMD), Tinggi Siku Duduk (TSD), dan Jangkauan Tangan Duduk (JTD) sebagai acuan dimensi dasar produk.
2. Hasil Rancangan Desain *Stand Laptop* Ergonomis: Integrasi antara prioritas teknis HOE dan acuan dimensi antropometri menghasilkan usulan desain 3D konseptual *stand laptop* ergonomis berbasis *Ergonomic Function Deployment* (EFD). Usulan rancangan ini mengimplementasikan mekanisme pengaturan ketinggian dan kemiringan bertingkat yang fleksibel, penggunaan penopang bersistem *double crossbar* dan batang pengikat diagonal untuk menjaga kestabilan secara maksimal dengan material yang tetap ringan, serta dilengkapi piringan berongga sebagai slot ventilasi pembuangan panas dan *stopper* pelindung bawah untuk mencegah laptop tergelincir.

B. Saran

Untuk penyempurnaan dan pengembangan penelitian lebih lanjut, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan:

1. Realisasi Pembuatan *Prototype* Fisik: Penelitian saat ini berfokus pada usulan rancangan konseptual desain 3D. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memfabrikasi atau merealisasikan rancangan ini ke dalam bentuk *prototype* (purwarupa) fisik. Hal ini diperlukan agar pengujian fungsionalitas mekanisme, stabilitas penopang, dan tingkat kepraktisan penggunaan dapat dievaluasi secara langsung pada lingkungan kerja nyata.
2. Pengujian Ergonomi Lanjutan (RULA/REBA): Apabila *prototype* fisik telah diproduksi, disarankan untuk melakukan evaluasi postur tubuh pengguna secara riil menggunakan metode penilaian ergonomi kuantitatif, seperti RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) atau REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Pengujian ini penting untuk memvalidasi dan membuktikan efektivitas produk dalam menurunkan tingkat risiko keluhan *Musculoskeletal Disorders* (MSDs).
3. Analisis Kekuatan Material dan Perhitungan Biaya: Disarankan untuk melakukan simulasi pengujian pembebanan (misalnya menggunakan metode *Finite Element Analysis* pada *software* desain) guna memastikan ketahanan material struktur *double crossbar* yang dipilih. Selain itu, diperlukan analisis Rencana Anggaran Biaya (RAB) manufaktur sebagai referensi kelayakan apabila produk *stand laptop* ini akan diproduksi secara massal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bonin, D., Ackermann, A., Radke, D., Peters, M., & Wischniewski, S. (2023). Anthropometric dataset for the German working-age population using 3D body scans from a regional epidemiological health study and a weighting algorithm. *Taylor & Francis*, 66(8), 1057–1071. <https://doi.org/10.1080/00140139.20222130440>
- Bora, M., Herman, H., Teknika, W. P.-S., & 2023, undefined. (2023). Implementasi Ergonomic Function Deployment (Efd) Pada Perancangan Alat Bantu Pembuka Lempengan Komstir Sepeda Motor. *Journal.Unrika.Ac.Id* MA Bora, H Herman, W PrasetyoSigma Teknika, 2023•*journal.Unrika.Ac.Id*, 6(2), 267–277. <https://www.journal.unrika.ac.id/index.php/sigmateknika/article/view/5174>
- Butmee, T., Ponlamuang, P., On-Sri, T., & Phomseranee, A. (2026). Comparison of usability and ergonomic risks of using a laptop and tablet computers for online learning: A field experimental study. *Work*, 83(1), 174–182. <https://doi.org/10.1177/10519815251365079>
- Coleto, F. S., Lumbab, J. S., & Castrodes, C. M. (2025). Technology-Driven Ergonomic Solutions for Multipurpose Workstation Optimization. *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 988–992. <https://doi.org/10.38124/ijisrt/25sep432>
- Dulhani, O., Section, M. M.-J. of D. D., & 2022, undefined. (2022). Musculoskeletal disorders in dentists and relearning the ergonomics. *Journals.Lww.Com* O Dulhani, M MukherjeeJournal of Dentistry Defense Section, 2022•*journals.Lww.Com*, 16(1), 72. https://doi.org/10.4103/jodd.jodd_15_21
- Erniyani, E., Teknik, N. Y.-J. J. T., & 2024, undefined. (n.d.). Analisis kelelahan mata dan keluhan musculoskeletal disorders pada pengguna laptop. *Jurnal.Sttmcileungsi.Ac.Id* E Erniyani, N YanasimJENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri, 2024•*jurnal.Sttmcileungsi.Ac.Id*. <https://doi.org/10.37373/jenius.v5i1.1150>
- Farahdiansari, A. P. (2024). Perancangan Erkidz Chairs dengan Metode Pahl-Beitz dan Pendekatan EFD (Ergonomic Function Deployment) untuk Sasaran Pengguna Anak-Anak. *Ejurnal.Itats.Ac.Id*, 1(4), 104–119. <https://ejurnal.itats.ac.id/senopati/article/view/6514>
- Fauzi, F., Reza Ihsan, G., Aulutfi Akbar, R., Sendi Anugerah, E., Hidayat, A., Putra Pratama, A., Zainal Mustofa, M., & Bagus, R. (2023). Rancangan Pembuatan Meja Laptop Portabel yang Ergonomis menggunakan Pengukuran Antropometri. *Ejurnal.Ubharajaya.Ac.Id* Fauzi, GR Ihsan, RA Akbar, ES Anugerah, A Hidayat, AP Pratama, MZ MustofaJurnal Sains Teknologi Dalam Pemberdayaan Masyarakat, 2023•*ejurnal.Ubharajaya.Ac.Id*, 4(2), 121–128. <https://ejurnal.ubharajaya.ac.id/index.php/JSTPM/article/view/1178>
- Ghasemi, M. S., Ghadimi, H., Garosi, E., & Izadi Laybidi, M. (2023). Ergonomic Design and Assessment of an Adjustable Laptop Stand Used in the Typing Task. *Med J Islam Repub Iran*, 2023. <https://doi.org/10.47176/mjiri.37.139>

- Ginting, R., Tarigan, U., & Panjaitan, N. (2019). The application of quality function deployment and ergonomics: A case study for a new product design of a Texon cutting tool. *Iopscience.Iop.OrgR Ginting, U Tarigan, N PanjaitanIOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019•*iopscience.Iop.Org*, 495(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/495/1/012009>
- Gozali, T., Siswantoro, A. T., & Anggoro, P. W. (2023). Analisis kenyamanan produk dudukan laptop berbasis ergonomi. *Jurnal Teknik Industri Dan Manajemen Rekayasa*, 1(2), 60–73. <https://doi.org/10.24002/jtimr.v1i2.7473>
- Lescay, R. N., Becerra, A. A., & Hernández González, A. (n.d.). ANTHROPOMETRY. COMPARATIVE ANALYSIS OF TECHNOLOGIES FOR THE CAPTURE OF ANTHROPOMETRIC DIMENSIONS. *Revista EIA*, 13, 47–59. <https://doi.org/10.24050/reia.v13i26.799>
- Nor Azmi, N. A., & Abdul Aziz, F. (2022). The impact of risk factors associated with long-term computer use on musculoskeletal discomfort among administrative staff: A case study. *Journal of Modern Manufacturing Systems and Technology*, 6(2), 7–17. <https://doi.org/10.15282/jmmst.v6i2.8557>
- Penn, M. J., Baer, R., Walter, D., -, al, Abraham -, K. M., Johannisson, W., Zenkert, D., Lindbergh -, G., Chedi, J. M., & Mustapha, R. (2020). Biomechanics, visual and carrying discomfort: The role of ergonomics among technology education professionals on the use of laptop in no-desk settings. *Iopscience.Iop.OrgJM Chedi, R MustaphaJournal of Physics: Conference Series*, 2020•*iopscience.Iop.Org*, 1456, 12014. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1456/1/012014/META>
- Safitri, K., Serantau, A. S.-J. L. I., & 2024, undefined. (2024). Desain Ruang dan Tata Letak Barang Kerja pada Warehouse Electric dan Instrument Menggunakan Metode Analisa System Kerja dan Ergonomi. *Ojs3.Lppm-Uis.OrgKN Safitri, AP SyahputraJurnal Liga Ilmu Serantau*, 2024•*ojs3.Lppm-Uis.Org*, 1(1), 31–39. <https://doi.org/10.36352/jlis.v1i1.788>
- Salawati, L., Abbas, I., ... R. P.-J. K., & 2023, undefined. (2023). The application of ergonomics to improve work productivity. *Pdfs.Semanticscholar.OrgL Salawati, I Abbas, R Pratama, H Andayani, SS SafiraJurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 2023•*pdfs.Semanticscholar.Org*, 23(22). <https://doi.org/10.24815/jks.v23i2.33566>
- Slim, R., Houssin, R., Coulibaly, A., Iranica, X. S.-S., & 2022, U. (2022). Analysis of industrial expectations for the integration of human factors from the early design phase. *Academia.EduR Slim, R Houssin, A Coulibaly, X SunScientia Iranica*, 2022•*academia.Edu*. https://www.academia.edu/download/105313427/article_22810_ab5c732ffb00648ee0a665b5b93126fc.pdf
- Titisari, M. A., Hadi, S., Utomo, Y., Fidita, D., Binta, G., Aliansa, S., & Adi, P. (2023). *Modeling E-Commerce Website Using QFD*.
- Wang, D. (2023). *Ergonomic-Based Design for Enterprise Office Space Planning*. <https://doi.org/10.23977/jceup.2023.050607>
- Wang, H., Yu, D., Zeng, Y., Zhou, T., Wang, W., Liu, X., Pei, Z., Yu, Y., Wang, C.,

- Deng, Y., & Cheshmehzangi, A. (2023). Quantifying the impacts of posture changes on office worker productivity: an exploratory study using effective computer interactions as a real-time indicator. *BMC Public Health* 23:1, 23(1), 2198-. <https://doi.org/10.1186/s12889-023-17100-w>
- Zadry, H., Engineering, D. I.-I., Science, M., & 2015, undefined. (2015). Investigation of Customer and Technical Requirements for Designing an Ergonomics Notebook Soft Case Using Quality Function Deployment (QFD) Approach. *SpringerHR Zadry, DA IrfansyahIndustrial Engineering, Management Science and Applications 2015, 2015•Springer*, 349, 949–957. https://doi.org/10.1007/978-3-662-47200-2_99